Ueber die Ausscheidung von Jod im Harn nach Application von Jodsalben.

Inaugural-Dissertation

von

Dr. med. O. Xylander.

Würzburg.
1899.

Aus dem pharmakologischen Institut
der königlichen Universität Würzburg.

Ueber die Ausscheidung von Jod im Harn nach Application von Jodsalben.

Inaugural-Dissertation

verfasst und der

hohen medicinischen Facultät

der

K. Bayer. Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshilfe

vorgelegt von

O. Xylander,
cand. med.
aus **Hersfeld.**

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

Würzburg.

Referent: Herr Professor Dr Kunkel.

Seinen lieben Eltern

und

seiner lieben Großmutter

in Dankbarkeit

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549806_0034

Das Jod wurde 1820 von Coindet in Genf durch die Veröffentlichung seiner Abhandlung: „Découverte d'un nouveau remède (Jode) contre le Goitre" in die Medicin eingeführt. Von da an ist dasselbe nicht nur selbst in Zeiten der größten Skepsis ein anerkanntes Medicament geblieben, sondern hat auch in Folge seiner außerordentlichen heilkräftigen Wirkung eine umfangreiche therapeutische Verwendung gefunden. Schon frühzeitig aber haben die mannigfachen Veränderungen, die der menschliche Organismus nach Application von Jod und dessen Präparaten erleidet, die Aufmerksamkeit der medicinischen Welt auf sich gelenkt. Häufiger jedoch als das freie, sind es seine Lösungen und Präparate, so namentlich das Jodoform und Jodkalium, die bei ihrer heutigen Tages sehr mannigfachen therapeutischen Anwendung, Veranlassung zu mehr oder minder schweren Intoxicationserscheinungen geben.

Die Veränderungen, die man nach Application von Jod auftreten sieht, unterscheiden sich wie bei jedem ähnlichen Mittel, in örtliche und entfernte. Die örtlichen Wirkungen sind selbstverständlich am stärksten nach Anwendung des freien Jod, da dasselbe mit seinen kräftigen chemischen Affinitäten

energische örtliche Ätzungen setzen muß. Es werden darum auch von den Chemikern, die mit Jod arbeiten, als Folge der entstehenden Joddämpfe, die sich auf den Schleimhäuten niederschlagen, die verschiedenartigsten Beschwerden an Augen, Nase, Mundhöhle u. s. w. berichtet.

Therapeutisch verwendet man das freie Jod heutigen Tages fast nur noch zur Application auf die Haut, und auch wohl an eng umschriebenen Stellen auf Schleimhäuten und serösen Häuten. Auf der Haut entsteht bei Application von freiem Jod, in Gestalt der Tinctura Jodi: Hitzegefühl, Brennen, Jucken und Stechen. Nach öfterer Application schrumpft die Epidermis, die Haut wird runzlig und läßt sich nach einiger Zeit in Fetzen abziehen. An behaarten Stellen kommt es nicht selten zu einer Entzündung der Haarpapille und dann zum Ausfall der Haare. Masern-, Scharlach und Rubeolaartige Ausschläge sind sowohl am Applicationsort selbst, als auch in weiter Verbreitung über den ganzen Körper beobachtet worden. In einzelnen Fällen bleibt an der mit Jodtinctur eingepinselten Stelle ein Pigmentfleck zurück, den man als Chloasma toxicum bezeichnet hat. Energischer ist im Allgemeinen die Wirkung von Jod an Hautstellen, die der Epidermis beraubt sind, sowie auf Schleimhäuten und Wundflächen. Das Jod verändert die auf den Wundflächen sich befindenden Secrete und kann, da es die Fähigkeit besitzt, sich direkt mit dem Eiweiß oder den eiweißähnlichen Stoffwechselprodukten des menschlichen Organismus zu verbinden, dann zu heftigen Entzündungen mit nachfolgender Exsudation und in vielen Fällen auch wohl Suppuration Veranlassung geben. Außer diesen lokalen Veränderungen sind es auch weitere allgemeine Vergiftungserscheinungen, welche nach Appli-

cation von Jod hervorgerufen werden. Diese Erscheinungen kommen namentlich sehr oft nach Verschlucken oder Injektion von Jod, dessen Lösungen und Präparaten zu Stande. Die leichteste Erscheinung ist wohl die als Jodfieber bezeichnete. In manchen Fällen ist dasselbe nur als Hitze, in anderen als Frost und Hitze eventuell auch mit nachfolgender starker Transpiration zum Ausdruck gekommen. Die verschiedenartigsten Störungen können in schwereren Fällen damit combiniert sein, z. B. Übelkeit, Pulsvermehrung, Eingenommensein des Kopfes, Schwindel, stundenlang anhaltende Bewußtlosigkeit. Häufiger sind jedoch die Erscheinungen, die nach schwereren Intoxicationen vom Centralnervensystem ausgehen. Die Kranken sind mehr oder minder psychich erregt, sie klagen über Ruhelosigkeit, Schlaflosigkeit, Ängstlichkeitsgefühl, sie sind sehr leicht reizbar und oft zeigen sie ein eigentümliches Zittern, das sich sogar in manchen Fällen zu choreaähnlichen Bewegungen der Extremitäten und seltener auch des Unterkiefers steigern kann. Verhältnißmäßig häufig ist nach Injectionen von Jod in Gewebe, Tumoren und Körperhöhlen der Tod eingetreten. In einigen Fällen starben die Patienten bald nach der Injection unter den Symptomen großer Atemnot, in anderen Fällen erfolgte der Tod erst nach mehreren Stunden oder Tagen, nachdem Störungen in den Funktionen der verschiedenen Organe aufgetreten waren.

Diese vorher beschriebenen Erscheinungen hängen in ihrem stärkeren oder schwächeren Auftreten mehr oder minder wohl von dem Ort der Application, der Resorptionsfähigkeit desselben und der Form, in der das Jod angewendet wird, zusammen.

Über die Resorptionsfähigkeit der Haut bei Auf-

pinselung von Jod hat im Einzeln Traube Mengarini Beobachtungen angestellt und dieselben beschrieben (du Bois. Archiv. Supplementband 1892 pag. 1).

„Einem jungen scrophulösen Menschen wird eine einmalige Einpinselung von Tinctura Jodi in die Schultergegend auf völlig intacte Haut gemacht. Nach etwa 45 Minuten wird das Hautstückchen excidiert. Dasselbe wurde mit dem Gefriermikrotom geschnitten in Levulose gebettet und unter dem Mikroskop betrachtet. — Die Hornschichten sind intensiv gelbbraun, und zwar nimmt die Intensität von Außen nach Innen ab. Das stratum granulosum hat an einigen Stellen eine mattgelbe diffuse Färbung, an andern Stellen ist es gar nicht gefärbt. Im Epithel sieht man gelbe Längsstreifen, die den Eindruck von Jodströmungen machen. Die Vorgänge im Epithel sind complicierter Natur, und ich verweile nicht länger bei ihnen, da meine hierauf bezüglichen Studien noch nicht abgeschlossen sind. Sehr klar sind die Verhältnisse im Lymphsystem. Sowohl die in den Papillen verlaufenden Schlingen, als die der Oberfläche parallelen Gefäße sind auf das schönste injiciert und haben eine canariengelbe Farbe. Das Blut in den Capillaren ist weinrot. Im corium sind strohgelbe Flecken. Nach 20 Minuten ungefähr ist die Farbe abgeblaßt und fast verschwunden, mit Ausnahme der Haarscheiden, die sich überhaupt durch die braunrötliche Färbung von den übrigen in das Stroh- und Canariengelbe spielende Gewebe unterscheiden.“ Aus dieser Darstellung folgt ganz unmittelbar, daß Jod die unverletzte Haut durchdringt und vom Kreislauf mit fortgenommen und im Körper verteilt wird. Sehr bald wird das Jod wieder aus dem menschlichen Organismus auf dem Wege der Secretion und Excretion ausgeschieden, sodaß man

Jodalkali im Harn, Speichel, Faeces u. s. w. nachweisen kann.

Das freie Jod wendet man in der Therapie in seiner alkoholischen Lösung der Tinctura Jodi, oder der wässerigen (in Ka J) der Solutio Jodi, und in seinen hauptsächlichsten organischen und anorganischen Verbindungen dem Jodoform (CHJ_3) und dem Jodkalium (Ka J) an.

Die innere Anwendung des Jod ist seiner ätzenden Wirkung wegen nur noch eine sehr seltene, häufiger ist dagegen seine äußere Anwendung, und zwar zunächst in seinen Lösungen. Oft die Tinctura jodi, und zwar als Derivans, Resorbens und Antiplasticum. Resorbierend wirkt sie dadurch, daß sie die Aufsaugung nicht zu entfernt unter der Haut liegender Exsudate fördert.

Antiplastisch, daß sie den meisten lebenden Zellen feindlich ist, und so eine krankhafte Zellenbildung, sofern sie nicht einen bösartigen Charakter trägt, durch das Protoplasmagift im Wachstum hemmt und dadurch allmählich zum Schwinden bringt.

Neben den Lösungen gebraucht man Jod in Salbenform und zwar als Jodjodkaliumsalbe oder Jodkaliumsalbe. Oft aber auch die Jodoformsalbe.

Da sich bekanntlich das Jodoform in Fetten sehr leicht durch Luft und Licht und im Organismus unter dem Einfluß der lebenden Zelle zersetzt, und freies Jod abgespalten wird, so kann man die Jodoformsalbe hinsichtlich ihrer Wirkung als Jodsalbe wohl auffassen. Von dieser Ansicht ausgehend, habe ich auch bei meinen Versuchen über Ausscheidung von Jod im Harn, außer einer Jodjodkaliumsalbe, eine Jodoformsalbe, und zwar im unzersetzten, wie zersetzten Zustande angewendet

Zum qualitativen Nachweis von Jod im Harn, wie

in dem Auszug des veraschten Harns wurde die betreffende Flüssigkeit mit Schwefelsäure angesäuert, Chlorwasser tropfenweise zugesetzt und mit Chloroform geschüttelt. Bei Anwesenheit von Jod entzieht das Chloroform der Lösung das durch das Chlorwasser frei gemachte Jod und löst es mit violetter Farbe.

Zur quantitativen Bestimmung von Jod wurde der Harn mit Natriumcarbonat alkalisch gemacht, in einer Platinschale verdampft und verascht. Der gewonnene Rückstand wurde mit destilliertem Wasser unter Erwärmen ausgezogen und filtriert. Das Filtrat wurde mit Salzsäure (H Cl) angesäuert und Palladiumchlorür ($Pd\ Cl_2$) zugesetzt. Das in der Flüssigkeit enthaltene Jod wird als ein schwärzlicher Niederschlag von Palladiumjodür ($Pd\ J_2$) ausgefällt. Nachdem der Niederschlag sich gut abgesetzt, wurde er auf einem vorher gewogenen Filter gesammelt, mit warmem Wasser ausgewaschen und bei 100 Grad Celsius getrocknet. Aus der Menge des gefundenen Palladiumjodür ($Pd\ J_2$) wurde die Menge des Jod nach folgender Gleichung berechnet:

$$Pd\ J_2 : J_2 = \text{gefundene Menge } Pd\ J_2 : x$$
$$360 : 254 = a : x.$$

Zu den nachfolgenden Versuchen wurde eine bestimmte Menge kurz vorher bereiteter Salbe auf einen Mullstreifen gestrichen. Diesen Streifen legte ich auf die unverletzte Haut einer meiner unteren Extremitäten auf. Darauf wurde die aufgelegte Salbe durch einen Guttaperchastreifen von Außen abgeschlossen und mit einer Binde umwickelt. Die Salbe blieb solange liegen, bis sie vollständig resorbiert war.

I. Versuch.

Zur Anwendung kamen 5 gr Jodoformsalbe (1 : 10).

Dieselbe wurde Abends im Dunkeln bereitet und sofort auf einen 50 □cm großen Mullstreifen gestrichen und auf die untere linke Extremität appliciert. Aus dem Aussehen der Salbe konnte man den Schluß ziehen, daß dieselbe wohl ziemlich unzersetzt war. Es enthielten diese 5 gr Salbe

0,5 Jodoform = 0,464 Jod.

1. Die von Abends 7 h bis Morgens 7 h gesammelte Harnmenge beträgt 700 ccm.

Sämmtlicher Harn wurde, nachdem er gut durchgeschüttelt und mit Natriumcarbonat alkalisch gemacht worden war, in einer Platinschale verdampft und verascht. In dem Auszug der Asche konnte weder quantitativ noch qualitativ Jod nachgewiesen werden.

2. Die innerhalb weiterer 24 h gesammelte Harnmenge beträgt = 2100 ccm.

Im Harn ist qualitativ kein Jod nachweisbar. Es werden von der gesammten Harnmenge 500 ccm alkalisch gemacht in der Platinschale verdampft und verascht.

In dem filtrierten Auszug der Asche ist weder quantitativ noch qualitativ Jod nachzuweisen.

3. Die in folgenden 24 h gesammelte Harnmenge beträgt = 1290 ccm.

Im Harn ist qualitativ kein Jod nachzuweisen. 500 ccm der ganzen Harnmenge werden alkalisch gemacht, in der Platinschale verdampft und verascht.

In dem filtrierten Auszug ist weder quantitativ noch qualitativ Jod nachzuweisen.

4. Die in den nächsten 24 h gesammelte Harnmenge beträgt = 1100 ccm.

Im Harn ist qualitativ kein Jod nachweisbar. 500 ccm der ganzen Harnmenge werden alkalisch gemacht, verdampft und verascht.

Im filtrierten Auszug der Asche ist qualitativ Jod nachzuweisen.

Quantitativ ist dagegen, wegen der nur minimal vorhandenen Menge Jod, dasselbe nicht bestimmbar.

5. Während der folgenden 24 Stunden beträgt die Harnmenge = 1355 ccm.

Im Harn ist qualitativ kein Jod nachweisbar. Von der Harnmenge werden 500 ccm alkalisch gemacht und in der Platinschale verdampft und verascht.

In dem filtrierten Auszug der Asche ist Jod qualitativ nachzuweisen.

Quantitativ ist die vorhandene Jodmenge nicht zu bestimmen.

6. Das nächste Tagesquantum des Harn beträgt 1360 ccm.

Im Harn ist qualitativ kein Jod vorhanden. Es werden von der ganzen Harnmenge 500 ccm alkalisch gemacht, verdampft und verascht.

Aus dem filtrierten Auszug der Asche ist qualitativ Jod nachweisbar.

Quantitativ läßt sich die vorhandene Menge Jod nicht bestimmen.

7. In weiteren 24 h werden 1380 ccm Harn gesammelt.

Im Harn ist qualitativ Jod nicht nachzuweisen. 500 ccm der gesamten Harnmenge werden alkalisch gemacht, in der Platinschale verdampft und verascht.

In dem filtrierten Auszug der Asche ist qualitativ eine Spur Jod nachzuweisen.

8. Nun wurde noch der Harn der folgenden 24 h untersucht, dessen Menge = 1390 ccm betrug.

Im Harn ist qualitativ kein Jod nachweisbar. Von der ganzen Harnmenge werden 500 ccm verdampft und verascht.

In dem Auszug der Asche ist kein Jod mehr nachzuweisen.

II. Versuch.

Zur Anwendung kamen 5 gr Jodoformsalbe (1 : 10) Dieselbe wurde einige Stunden der Luft und dem direkten Sonnenlichte ausgesetzt, sodaß die vorher gelbliche Farbe in eine dunkelbraunrote überging. Aus diesem Vorgang ließ sich der Schluß ziehen, daß die Jodoformsalbe genügend zersetzt war. Der typische Jodoformgeruch war kaum wahrnehmbar. Diese 5 gr zersetzte Jodoformsalbe wurden auf einen 50 □cm großen Mullstreifen gestrichen und derselbe auf die rechte untere Extremität aufgelegt, mit einem Guttaperchastreifen abgeschlossen und mit einer Binde umwickelt. Dieser Mullstreifen blieb bis zur völligen Resorption der Salbe, ca 4 Tage, liegen. Auf dem abgenommenen Mullstreifen war fast keine Spur von Jodoform oder Jod nachzuweisen. Es enthielten diese 5 gr zersetzte Jodoformsalbe:

0,5 Jodoform = 0,464 Jod.

1. Die Harnmenge des ersten Versuchtages betrug = 1330 ccm.

Im neutral reagierenden Harn war kein Jod nachweisbar.

500 ccm des mit Natriumcarbonat alkalisch gemachten Harns werden in einer Platinschale unter dem Abzug verdampft und verascht.

In dem filtrierten Auszug der Asche ist keine Spur Jod nachzuweisen.

2. Die Harnmenge des nächsten Tages beträgt = 1310 ccm.

Im schwach sauer reagierenden Harn ist kein Jod nachzuweisen.

500 ccm der Gesamtmenge werden, nachdem dieselben alkalisch gemacht, in einer Platinschale verdampft und verascht.

In dem filtrierten Auszug der Asche kann Jod nicht nachgewiesen werden.

3. Die Harnmenge des dritten Tages beträgt = 1420 ccm.

Im schwach sauer reagierenden Harn ist kein Jod nachzuweisen.

500 ccm der ganzen Harnmenge werden alkalisch gemacht und in einer Platinschale verdampft und verascht.

In dem filtrierten Auszug der Asche ist kein Jod nachzuweisen.

4. Am vierten Tage wurden 1410 ccm Harn gesammelt; derselbe reagiert neutral und ist in ihm kein Jod nachzuweisen.

Von der ganzen Harnmenge werden 500 ccm alkalisch gemacht, in einer Platinschale verdampft und verascht.

In dem filtrierten Auszug der Asche wird Jod gefunden; jedoch ist die Menge zur quantitativen Bestimmung zu gering.

5. Die während der nächsten 24 h (5. Tag) gesammelte Harnmenge beträgt = 1400 ccm.

Im schwach sauer reagierenden Harn ist Jod nicht nachzuweisen.

Von der gesamten Harnmenge werden wie schon früher 500 ccm alkalisch gemacht und in einer Platinschale verdampft und verascht.

Aus dem filtrierten Auszug der Asche läßt sich nur qualitativ eine Spur Jod nachweisen.

6. Die Harnmenge des sechsten Versuchstages beträgt = 1400 ccm.

Der Harn reagiert neutral und ist in ihm Jod nicht nachzuweisen.

In dem filtrierten Auszug von 500 ccm der Gesamtharnmenge, die alkalisch gemacht, verdampft und verascht wurde, ist Jod ebenfalls nicht nachzuweisen.

III. Versuch.

Bei diesem Versuche wurde eine Jodjodkaliumsalbe verwendet. Dieselbe war folgendermaßen hergestellt:

0,2 Jod + 2,0 Ka J + 10 Adeps.

Diese Salbenmenge wurde auf einen 75 □cm großen Mullstreifen gestrichen und auf die linke untere Extremität appliciert, mit einem Guttaperchastreifen abgeschlossen und einer Binde umwickelt. Der Mullstreifen blieb bis zur völligen Resorption der Salbe ca 5 Tage liegen. Auf dem abgenommenen Mullstreifen schien kein Jod mehr erkennbar, sodaß wohl, da auch an dem übrigen Verband kein Jod nachzuweisen war, die völlige Resorption der gesamten Jodmenge angenommen werden darf. Die Haut der Extremität zeigte makroskopisch bei Abnahme des Verbandes keine merkliche Veränderung, außer der typischen Gelbfärbung nach Application von Jod. Einige Zeit später wurden die oberen Epidermisschichten abgestoßen.

10 gr Salbe = 0,2 freies Jod + 1,53 gebundenes Jod.

1. Die während 24 Stunden gesammelte Harnmenge beträgt = 1350 ccm.

Der Harn zeigt schwachsaure Reaktion, jedoch ist direkt kein Jod nachweisbar.

500 ccm der gesamten Harnmenge werden mit Natriumcarbonat alkalisch gemacht und in einer Platinschale verdampft und verascht.

In dem filtrierten Auszug ist kein Jod nachzuweisen.

2. Die Harnmenge des zweiten Versuchstages beträgt = 1370 ccm.

Die Reaktion des Harn ist sauer.

Im Harn ist direkt Jod nachzuweisen.

500 ccm der ganzen Harnmenge werden alkalisch gemacht und in einer Platinschale eingedampft und verascht.

Von dem gemessenen und filtrierten Auszug der Asche wurde ein kleiner, gleichfalls gemessener Teil zur qualitativen Probe verwendet. Bei der eventuell folgenden quantitativen Bestimmung mußte dann natürlich die gefundene Jodzahl um einen Betrag erhöht werden, die dem zur qualitativen Probe verbrauchten Quantum des Ascheauszugs entspricht. Da nun die qualitative Probe mit Chloroform und Chlorwasser ein positives Resultat ergab, so wurde die quantitative Bestimmung vorgenommen.

Nachdem der Ascheauszug mit HCl angesäuert und Pd Cl_2 zugesetzt war, fiel ein schwärzlicher Niederschlag von Pd J_2 aus. Derselbe wurde nach dem Absitzenlassen auf dem gewogenen Filter gesammelt, getrocknet und gewogen; es fanden sich:

$$Pd\ J_2 \quad 0{,}0166$$
$$J = 0{,}0117$$

in dem verarbeiteten Quantum Harn. Im ganzen Tagesharnquantum also

$$2{,}74 \cdot 0{,}0117 = 0{,}0321 \text{ Jod.}$$

3. Am 3. Tag betrug die Harnmenge = 1390 ccm.

Die Reaktion des Harns war sehr schwach sauer und läßt sich direkt Jod nachweisen. Zur quantitativen Bestimmung werden 500 ccm Harn alkalisch gemacht und wie oben verascht. Bei der Ausführung der Analyse, die wie oben angegeben gemacht wurde, fand sich

$$Pd\ J_2 = 0{,}0318$$
$$J = 0{,}0224$$

also im ganzen Tagesharn:

$$2{,}78 \cdot 0{,}0224 = 0{,}0623 \text{ Jod.}$$

4. Die während des vierten Tages gesammelte Harnmenge beträgt 1420 ccm.

Die Reaktion des Harns ist schwach sauer, und ist in demselben direkt Jod nachweisbar.

Es werden wieder 500 ccm der gesamten Harnmenge zur Analyse wie oben verwendet.

Die quantitative Bestimmung des darin enthaltenen Jod ergab folgende Zahlen:

$$Pd\ J_2 = 0{,}0499$$
$$J = 0{,}0352.$$

Also im Gesamtharn des vierten Tages

$$0{,}0352 \cdot 2{,}84 = 0{,}09997 \text{ Jod.}$$

5. Die während des fünften Versuchstages gesammelte Harnmenge beträgt = 1450 ccm.

Der Harn reagiert schwach sauer und ist direkt in ihm Jod nachweisbar.

Die wie oben in 500 ccm Harn vorgenommene quantitative Bestimmung des Jod ergiebt die folgenden Zahlen:

$$Pd\ J_2 = 0{,}0755$$
$$J = 0{,}0532.$$

Also im ganzen Tagesquantum

$$0{,}0532 \cdot 2{,}9 = 0{,}1543 \text{ Jod.}$$

6. Im Verlauf des sechsten Tages wurden 1440 ccm Harn gesammelt.

Die Reaktion des Harns ist neutral und kann direkt kein Jod nachgewiesen werden.

500 ccm der ganzen Harnmenge werden alkalisch gemacht und wie oben in einer Platinschale verdampft und verascht.

In dem filtrierten Auszug der Asche läßt sich Jod

qualitativ nur in geringer Spur nachweisen, quantitativ ist dasselbe nicht mehr zu bestimmen.

7. Es wurde noch der Harn des siebenten Tages gesammelt und auf die Anwesenheit von Jod untersucht; jedoch ließ sich weder direkt, noch nach dem Veraschen eine Spur desselben auffinden. Das Endergebniß dieses Versuchs ist: von 0,2 freiem Jod + 1,53 gebundenem Jod werden 0,34867 wieder durch den Harn ausgeschieden, also ungefähr 20,2 $^{0}/_{0}$. Wenn man in Versuch III die Zahlen, die sich bei der quantitativen Bestimmung des durch den Harn ausgeschiedenen Jods ergeben haben, vergleicht, so findet man, daß die Ausscheidung des Jod von 0,321 bis zu einem Maximum von 0,1543 zugenommen hat, dann aber plötzlich abnimmt, sodaß man in dem folgenden Harn nur noch eine Spur Jod qualitativ nachweisen kann.

Um nun zu sehen, ob diese Art der Ausscheidung nur auf Zufall beruht, wurde der folgende Versuch noch angestellt.

IV. Versuch.

Zur Verwendung kam wie bei Versuch III eine Jodjodkaliumsalbe von folgender Zusammensetzung:

0,2 Jod + 2,0 Ka J + 10 Adeps.

es enthält dieselbe 0,2 freies und 1,53 gebundenes Jod. Die Salbe wurde auf die linke untere Extremität, wie in Versuch III beschrieben, appliciert. Der Verband blieb bis zur völligen Resorption des Jod ca 4 Tage liegen. Auf dem abgenommenen Mullstreifen, als auch auf dem übrigen Verband schien kein Jod mehr erkennbar, sodaß die völlige Resorption der gesamten Jodmenge angenommen werden darf.

1. Die von Abends 7 h bis zum übernächsten Morgen 7 h gesammelte Harnmenge beträgt = 1930 ccm.

Im neutral reagierenden Harn ist direkt deutlich Jod erkennbar. 500 ccm Harn werden alkalisch gemacht, verdampft und verascht.

Bei der quantitativen Analyse, die, wie bei Versuch III,2 angegeben, ausgeführt wurde, ergab sich:

$$Pd\ J_2 = 0{,}0131$$
$$J_2 = 0{,}009215$$

in den verwendeten 500 ccm Harn, also in der gesamten Harnmenge

$$0{,}009215 \cdot 3{,}86 = 0{,}03557 \text{ Jod.}$$

2. Die während der nächsten 24 h gesammelte Harnmenge ergab = 1450 ccm.

In dem neutral reagierenden Harn ist Jod direkt deutlich nachweisbar.

Die quantitative Bestimmung des Jod ergibt folgende Zahlen:

$$Pd\ J_2 = 0{,}0207$$
$$J_2 = 0{,}014605$$

also im Tagesquantum:

$$0{,}014605 \cdot 2{,}9 = 0{,}04236 \text{ Jod.}$$

3. Am 3. Tage beträgt die Harnmenge = 1355 ccm.

Der Harn reagiert neutral und ist in ihm Jod direkt deutlich nachweisbar.

Die quantitative Bestimmung ergibt

$$Pd\ J_2 = 0{,}0561$$
$$J_2 = 0{,}039582$$

die ganze Tagesmenge

$$0{,}039582 \cdot 2{,}71 = 0{,}10727 \text{ Jod.}$$

4. Am 4. Tage werden 1500 ccm Harn gesammelt.

Im neutral reagierenden Harn kann direkt Jod deutlich nachgewiesen werden.

Bei der quantitativen Bestimmung ergibt sich folgendes Resultat:

Pd J_2 = 0,0068
J_2 = 0,004798.

In der ganzen Harnmenge:

0,004798 . 3,0 = 0,014394 Jod.

5. Am 5. Tag beträgt die Harnmenge = 1520 ccm.

In dem neutral reagierenden Harn ist direkt kein Jod nachweisbar.

Im Auszug von 500 ccm veraschten Harn ist Jod qualitativ nur schwach nachweisbar.

Quantitativ läßt dasselbe sich wie folgt bestimmen:

Pd J_2 = 0,0056
J_2 = 0,003979.

Die Gesamtharnmenge beträgt:

0,003979 . 3,04 = 0,012096 Jod.

Am 6. Tage beträgt die Harnmenge = 1530 ccm.

In dem neutral reagierenden Harn ist direkt kein Jod nachzuweisen.

Im Auszug des Harn ist Jod qualitativ direkt nicht nachweisbar. Die quantitative Bestimmung ergibt:

Pd J_2 = 0,0019
J_2 = 0,00134.

Die Tagesjodmenge beträgt also:

0,00134 . 3,06 = 0,0041 Jod.

Im Harn des siebenten Tages ist weder quantitativ noch qualitativ Jod zu bestimmen.

Durch vorstehende Versuchsergebnisse glaube ich zur Genüge erwiesen zu haben, daß Jod in Salbenform auf die Haut gebracht, in ziemlicher Menge resorbiert wird. Es ist daher wohl bei der therapeutischen Anwendung von Jod, wegen der großen Intoxicationsgefahr, Vorsicht zu gebrauchen.

Einer Einwendung, daß Jod als Joddampf aufgenommen worden sei, widerspricht der zeitliche Verlauf der Ausscheidung von Jod durch den Harn.

Endlich sei nochmals darauf hingewiesen, daß die Salbe auf makroskopisch völlig unverletzte Haut appliciert worden ist.

Zum Schlusse erlaube ich mir, meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Kunkel für die gütige Überweisung dieser Arbeit, sowie Herrn Dr. Feßel für die geleistete Beihilfe, meinen besten Dank auszusprechen.

Ludwig Funk's Buchdruckerei Hersfeld.